



①⑨ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

①⑫ **Offenlegungsschrift**
①⑩ **DE 100 54 497 A 1**

⑥① Int. Cl. 7:
H 01 H 1/50

②① Aktenzeichen: 100 54 497.5
②② Anmeldetag: 31. 10. 2000
④③ Offenlegungstag: 2. 5. 2002

2001-15559

DE 100 54 497 A 1

⑦① Anmelder:
Siemens AG, 80333 München, DE

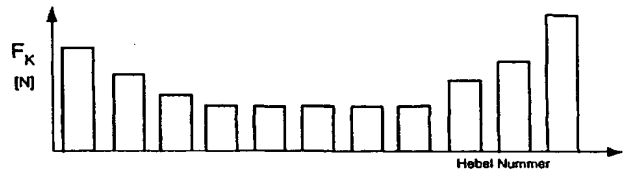
⑦② Erfinder:
Hahn, Michael, 12357 Berlin, DE

Best Available Copy

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤④ **Schaltkontakthanordnung für Niederspannungs-Leistungsschalter**

⑤⑦ Die Erfindung betrifft eine Schaltkontakthanordnung für Niederspannungs-Leistungsschalter mit durch Federn unterschiedlicher Federkraft beaufschlagten Kontakthebeln, bei welcher die in einem Vielfach-Kontaktsystem auf einem Kontaktträger (1) außen angeordneten Kontakthebel (2) mit höheren Kontaktkräften beaufschlagt sind als die innen angeordneten. Die Erfindung vermeidet die Probleme, welche durch kontaktabhebende Kräfte verursacht werden.



DE 100 54 497 A 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Schaltkontakthanordnung für Niederspannungs-Leistungsschalter mit durch Federn unterschiedlicher Federkraft beaufschlagten Kontakthebeln.

[0002] In modernen Niederspannungs-Leistungsschaltern liegen die Schaltepoles sehr eng zusammen. Dadurch bedingt üben die nebeneinander liegenden Strompfade eine starke gegenseitige, insbesondere elektrodynamische Wirkung aufeinander aus. Zum einen treten Querkräfte auf, aber auch die einander am nächsten liegenden Kontakthebel selbst werden hinsichtlich ihres Kontaktdruckes durch starke kontaktabhebende Kräfte beeinflusst. Das kann zu Problemen führen, wie Verringerung der Stromtragfähigkeit des Kontaktsystems durch verringerten Kontaktdruck und die Gefahr einer ungleichmäßigen Erwärmung der Kontakthebel eines Kontaktträgers. Letztlich besteht die Gefahr, dass sie abbrennen, weil die Auflagekraft fehlt. Folglich muss das Antriebssystem für alle Kontakte auf den Wert des hohen Kontaktdruckes der Außenkontakte ausgelegt werden.

[0003] Zur Vermeidung des Kontaktprellens bei Niederspannungs-Leistungsschaltern wird in der DE-PS 92 67 98 vorgeschlagen, die Kontakthanordnung in Form einer Vielzahl von zueinander parallel arbeitenden Einzelkontakten auszubilden, die untereinander verschiedene Pnelleigenschaften aufweisen. Dies soll primär durch voneinander abweichende Pnelleigenschaften der Prellkontakte erreicht werden. Neben anderen Maßnahmen wird vorgeschlagen, die Einschaltkräfte, die auf die Einzelkontakte wirken, voneinander verschieden auszugleichen. Ob das mittels unterschiedlicher Kontaktkraftfedern erreicht werden soll, ist nicht erkennbar ausgeführt. Die DE-OS 35 44 668 beschreibt eine mehrgliedrige Druckkontakthanordnung für Leistungsschalter, deren Kontaktglieder mit Federn zur Erzeugung der Kontaktkraft beaufschlagt sind. Dabei sind die Federn unterschiedlich stark ausgebildet, wobei nur ein Teil der Federn eine zur Vermeidung von Prellen geeignete Stärke aufweist. Es wird vorgeschlagen, die stärkeren und die schwächeren Federn symmetrisch zu einer Symmetrieebene der Kontakthanordnung anzuordnen.

[0004] Beide Erfindungsbeschreibungen sind auf das Vermeiden des Kontaktprellens ausgerichtet und nicht auf die Kompensation kontaktabhebender elektrodynamischer Kräfte. Sie können deshalb auch keine Lehre zur Vermeidung dieser Erscheinung beinhalten, zum Beispiel für eine bestimmte Verteilung der kompensierenden Maßnahmen über den Bereich der Breite eines Kontaktträgers. Die Anwendung unterschiedlich starker Federn für die Kontakte dient nur zur Vermeidung von Prellen und zum Erzeugen unterschiedlicher Pnelleigenschaften, unabhängig von ihrer räumlichen Verteilung.

[0005] Davon ausgehend liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Schaltkontakthanordnung für Niederspannungs-Leistungsschalter zu schaffen, bei welcher die Auswirkungen der elektrodynamischen Kräfte auf die Kontakthanordnungen benachbarter Strombahnen und die durch sie bedingten kontaktabhebenden Kräfte vermieden werden.

[0006] Diese Aufgabe wird gemäß der vorliegenden Erfindung dadurch gelöst, dass bei einer Schaltkontakthanordnung für Niederspannungs-Leistungsschalter mit durch Federn unterschiedlicher Federkraft beaufschlagten Kontakthebeln, die in einem Vielfach-Kontaktsystem außen angeordneten Kontakthebel mit deutlich höheren Kontaktkräften beaufschlagt sind, als die innen angeordneten. Dabei können die Kontaktkräfte von den innen angeordneten Kontakthebeln zu den außen angeordneten Kontakthebeln kontinuierlich feinstufig vergrößert werden.

[0007] Die Kontaktkräfte können auch von den innen angeordneten Kontakthebeln zu den außen angeordneten Kontakthebeln in zwei oder mehr Stufen vergrößert werden, oder aber auch in nur einer Stufe.

[0008] Vorzugsweise ist die Abstufung der Kontaktkräfte auf dem Kontaktträger symmetrisch zu dessen Mittelachse vorgesehen, das heißt, die Zunahme der Kontaktkraft ist auf beiden Seiten von innen nach außen in gleicher Größe vorgesehen. Bei Drehstromsystemen können die kontaktabhebenden Kräfte auf den beiden Seiten des Kontaktträgers aber unterschiedlich groß sein. Deshalb kann es zweckmäßig sein, die Abstufung der Kontaktkräfte auf dem Kontaktträger unsymmetrisch zu dessen Mittelachse vorzunehmen, das heißt, die Zunahme der Kontaktkraft ist auf den beiden Seiten von innen nach außen unterschiedlich vorgesehen.

[0009] Die Regulierung der unterschiedlichen Kontaktkräfte für die einzelnen Kontakthebel kann vorzugsweise durch unterschiedlich starke Kontaktkraftfedern oder Kontaktfederkombinationen erfolgen. Sie kann aber auch durch unterschiedliche Formgebung der Kontaktträger, insbesondere der Aufnahmen für die einzelnen Kontaktkraftfedern im Kontaktträger bewirkt werden, beispielsweise durch eine längere oder kürzeren Aufnahme für die Kontaktkraftfeder im Kontaktträger, wodurch eine schwächere oder stärkere Vorspannung der Kontaktkraftfeder erreicht wird.

[0010] Weiterhin kann die Regulierung der unterschiedlichen Kontaktkräfte für die einzelnen Kontakthebel durch unterschiedliche Formgebung der Kontakthebel selbst erreicht werden, beispielsweise dadurch, dass die Kontakthebel mit unterschiedlich weit ausladenden Ansätzen für die Kontaktkraftfedern versehen sind, oder dass sie am Ansatzpunkt der Kontaktkraftfedern in ihrer Bewegungsrichtung unterschiedliche Tiefen aufweisen.

[0011] Die Erfindung soll nachfolgend zum besseren Verständnis anhand eines bevorzugten, den Schutzzumfang nicht einschränkenden Ausführungsbeispiels näher erläutert werden.

[0012] Die Fig. 1 zeigt schematisch einem Teil eines Kontaktträgers mit elf Kontakthebeln in der Draufsicht.

[0013] Die Fig. 2 zeigt schematisch die zu erwartende Stromaufteilung bei einem Kontaktträger gemäß der Fig. 1.

[0014] Die Fig. 3 zeigt schematisch die zu erwartende Größe der kontaktabhebenden Kräfte bei einem Kontaktträger gemäß der Fig. 1.

[0015] Die Fig. 4 zeigt schematisch, als Balkendiagramm dargestellt, ein Beispiel für eine erste Möglichkeit der Kontaktkraftzuordnung bei einem Kontaktträger gemäß der Fig. 1.

[0016] Die Fig. 5 zeigt schematisch, als Balkendiagramm dargestellt, ein Beispiel für eine weitere Möglichkeit der Kontaktkraftzuordnung bei einem Kontaktträger gemäß der Fig. 1.

[0017] Die Fig. 1 zeigt schematisch einen Teil eines Kontaktträgers 1 mit elf Kontakthebeln 2 in der Draufsicht. Derartige Kontaktsysteme mit Vielfachkontakten werden bisher so ausgeführt, dass alle Kontakthebel 2 von nicht dargestellten Kontaktkraftfedern beaufschlagt werden, deren Kontaktkraft im Rahmen der Herstellungsgenauigkeit die gleiche Größe aufweist. Bei Wechsel- und/oder Drehstromsystemen treten aber ungleichmäßige Stromaufteilungen bei den einzelnen, parallel angeordneten Kontakthebeln 2 auf.

[0018] Die Fig. 2 zeigt schematisch, in Form eines Diagramms, eine beispielsweise zu erwartende Stromaufteilung bei einem Kontaktträger 1 gemäß der Fig. 1. Die Kurve 3 für die zu erwartende Stromaufteilung lässt erkennen, dass in den äußeren Kontakthebeln 2 eine höhere Strombelastung auftritt, als in den zur Mitte des Kontaktträgers 1 angeordneten Kontakthebeln 2. Dies hat zur Folge, dass die kontaktab-

hebenden Kräfte stärker auf die äußeren Kontakthebel wirken.

[0019] Die zu erwartende Größe dieser kontaktabhebenden Kräfte bei einem Kontaktträger 1 gemäß der Fig. 1 ist in der Fig. 3 schematisch, in der Form eines Diagramms dargestellt. Hier lässt die Kurve 4 für die zu erwartenden kontaktabhebenden Kräfte erkennen, dass in den äußeren Kontakthebeln 2 größere kontaktabhebende Kräfte wirken, als in den zur Mitte des Kontaktträgers 1 angeordneten Kontakthebeln 2 und zwar folgt der Anstieg der Kräfte von der Mitte des Kontaktträgers 1 nach außen in etwa der Funktion 12. Dabei können die ansteigenden Bereiche 5 und 6 der Kurve 4 für die Größe der kontaktabhebenden Kräfte in Drehstromsystemen unterschiedlich verlaufen, wie das in der Grafik angedeutet ist. Um diese Erscheinung zu kompensieren, wird die Größe der Kontaktkraft für die Kontakthebel 2 von der Mitte des Kontaktträgers 1 nach außen hin entsprechend vergrößert.

[0020] Die Fig. 4 zeigt schematisch, als Balkendiagramm dargestellt, ein Beispiel für eine erste Möglichkeit der Kontaktkraftzuordnung bei einem Kontaktträger gemäß der Fig. 1. Hier ist die Anpassung der Kontaktkraft der einzelnen Kontakthebel 2 verhältnismäßig feinstufig ausgeführt und es wurde auch der ungleichmäßige Anstieg der kontaktabhebenden Kräfte auf den beiden Seiten des Kontaktträgers 1 berücksichtigt. Eine derartig feinstufige Anpassung der Kontaktkraft ist jedoch wegen der Vielzahl der hierfür erforderlichen unterschiedlichen Kontaktkraftfedern verhältnismäßig aufwendig und sicher auch nicht in jedem Fall erforderlich.

[0021] In der Fig. 5 ist deshalb schematisch, als Balkendiagramm dargestellt, ein Beispiel für eine weitere Möglichkeit der Kontaktkraftzuordnung bei einem Kontaktträger 1 gemäß der Fig. 1 gezeigt, bei dem der Vergrößerung der kontaktabhebenden Kräfte im Rahmen des Erforderlichen Rechnung getragen ist, die Anzahl der benötigten unterschiedlichen Kontaktkraftfedern aber in einer vertretbaren Dimension bleibt. Hier wird, wie aus dem Diagramm zu erkennen ist, lediglich die Kontaktkraft für die jeweils zwei äußeren Kontakthebel 2 vergrößert, während die restlichen Kontakthebel jeweils mit einer untereinander gleichen, normalen Kontaktkraft beaufschlagt werden.

[0022] Die Erfindung vermeidet die Probleme, welche durch die kontaktabhebenden Kräfte verursacht werden, wie Verringerung der Stromtragfähigkeit des Kontaktsystems durch verringerten Kontaktdruck, die Gefahr einer ungleichmäßigen Erwärmung der Kontakthebel eines Kontaktträgers und eine Verringerung der mechanischen Belastung des Antriebssystems.

Bezugszeichenliste

1 Kontaktträger	
2 Kontakthebel	
3 Kurve	55
4 Kurve	
5 Bereich	
6 Bereich	

Patentansprüche

1. Schaltkontakthanordnung für Niederspannungs-Leistungsschalter, mit durch Federn unterschiedlicher Federkraft beaufschlagten Kontakthebeln, **dadurch gekennzeichnet**, dass die in einem Vielfach-Kontaktsystem auf einem Kontaktträger (1) außen angeordneten Kontakthebel (2) mit höheren Kontaktkräften beaufschlagt sind, als die innen angeordneten.

2. Schaltkontakthanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontaktkräfte von den innen angeordneten Kontakthebeln (2) zu den außen angeordneten Kontakthebeln (2) feinstufig kontinuierlich vergrößert sind.

3. Schaltkontakthanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontaktkräfte von den innen angeordneten Kontakthebeln (2) zu den außen liegenden Kontakthebeln (2) in zwei oder mehr Stufen vergrößert sind.

4. Schaltkontakthanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontaktkräfte von den innen angeordneten Kontakthebeln (2) zu den außen liegenden Kontakthebeln (2) in nur einer Stufe vergrößert sind.

5. Schaltkontakthanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Abstufung der Kontaktkräfte auf dem Kontaktträger (1) von innen nach außen symmetrisch zu dessen Mittelachse vorgesehen ist.

6. Schaltkontakthanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Abstufung der Kontaktkräfte auf dem Kontaktträger (1) von innen nach außen unsymmetrisch zu dessen Mittelachse vorgesehen ist.

7. Schaltkontakthanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Regulierung der unterschiedlichen Kontaktkräfte für die einzelnen Kontakthebel (2) durch unterschiedlich starke Kontaktkraftfedern oder Kontaktkraftfederkombinationen bewirkt ist.

8. Schaltkontakthanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Regulierung der unterschiedlichen Kontaktkräfte für die einzelnen Kontakthebel (2) durch unterschiedliche Formgebung der die einzelnen Kontaktkraftfedern aufnehmenden Kontaktträger (1) bewirkt ist.

9. Schaltkontakthanordnung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Aufnahmen für die Kontaktkraftfeder im Kontaktträger (1) unterschiedliche Längen aufweisen.

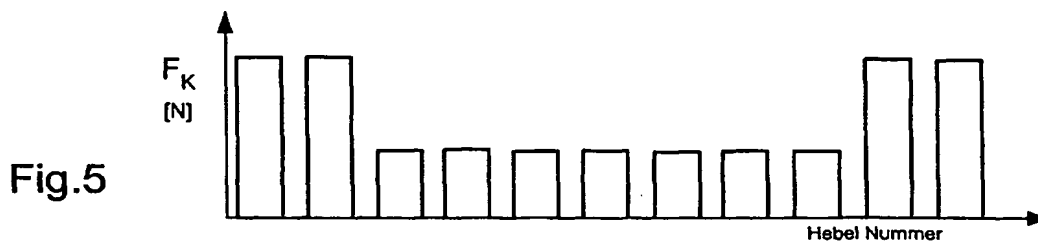
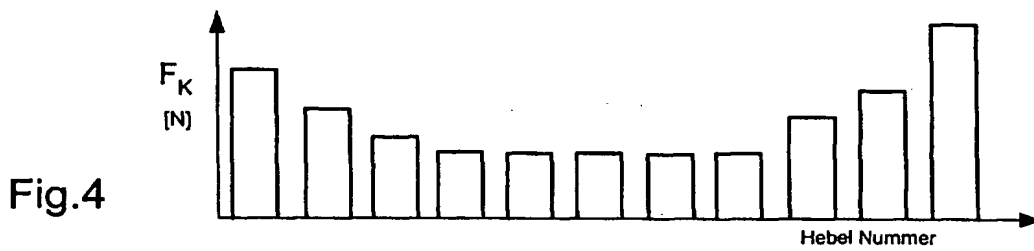
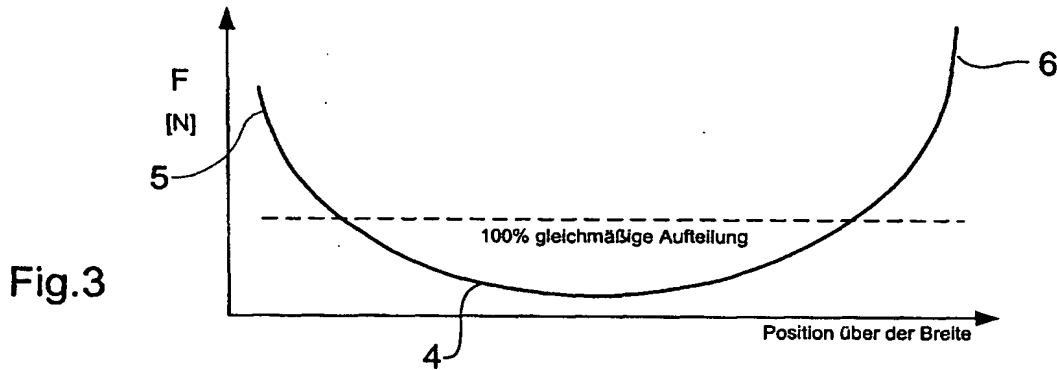
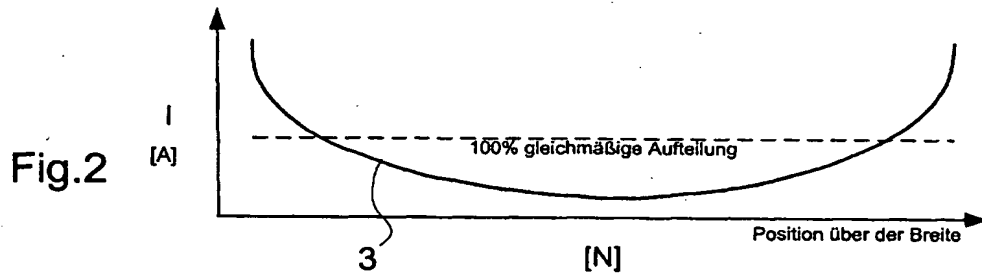
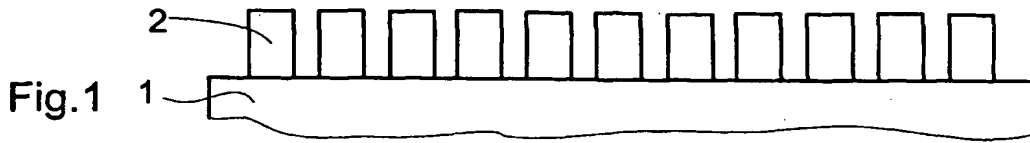
10. Schaltkontakthanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Regulierung der unterschiedlichen Kontaktkräfte für die einzelnen Kontakthebel (2) durch unterschiedliche Formgebung der Kontakthebel (2) bewirkt ist.

11. Schaltkontakthanordnung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontakthebel (2) mit unterschiedlich ausladenden Ansätzen für die Kontaktkraftfedern versehen sind.

12. Schaltkontakthanordnung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontakthebel (2) am Ansatzpunkt der Kontaktkraftfedern in ihrer Bewegungsrichtung unterschiedliche Tiefen aufweisen.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

Best Available Copy



Best Available Copy